

1. 다음을 간단히 답하시오 (각 1점×5= 5점)

(1) 증기압 (vapor pressure)

(2) 총괄성 (colligative property)

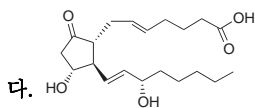
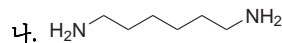
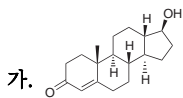
(3) 열가소성 (thermoplastics), 열경화성(thermosetting)

(4) 공중합체 (copolymer)

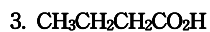
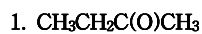
(5) 탄성중합체 (elastomers)

2. 어떤 vinegar (식초산)에 acetic acid 5% (질량비)가 물에 녹아 있다고 할 때, 25°C에서 위의 식초산 속의 물의 증기압을 구하시오. 단 25°C에서 순수한 물의 증기압은 23.76 torr 이다. (10점)

3. 벤젠과 물을 혼합후 다음 중에서 벤젠층에서 주로 발견되는 화합물을 쓰시오. () (5점)



4. 헥산 (Hexane)에 녹였을 때 용해도 (solubility)가 높은 순서로 배열하시오. () (5점)

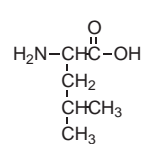
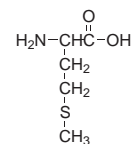
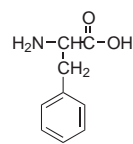


5. 공업용 농축 염산 (concentrated HCl)이 31.45 % (질량비)로 물에 녹아 있다. 이 용액의 molality는 ? (10점)

6. 바닷물 1 리터에는 0.46 mole NaCl과 0.065 mole MgCl_2 가 있다. 만약 30°C에서 순수 물의 증기압이 33.2 mmHg라면 이 온도에서의 바닷물의 증기압은 ? (단 바닷물 1 리터에는 1000g의 물이 있다 라고 가정한다.) (10점)

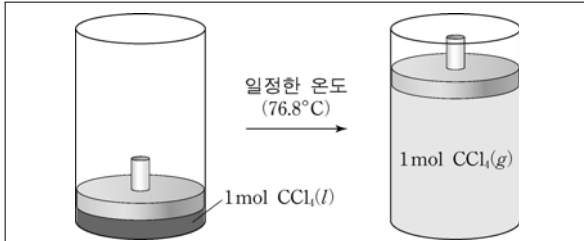
7. 냉매액으로 쓰이고 있는 HFC-134a 는 -27°C에서 끓는다, ($\Delta H_{\text{vap}} = 22.0 \text{ kJ/mol}$). 냉매 HFC-134a 150g 이 끓는점에서 증발하면서 4°C 냉장고의 물질의 열이 교환될 때의 총 엔트로피의 변화를 계산하시오. (10점)

8. 주어진 아미노산을 이용하여 tripeptide를 그려보시오. (5점)
(Tyr-Met-Val)



9. 얼음이 1기압 10°C에서 녹고 있는 과정의 ΔH , ΔS , ΔG 의 부호는 어떻게 되는가? (6점)

10. 그림은 1 몰의 액체 사염화 탄소(CCl_4)가 정상 끓는점(76.8°C)에서 완전히 기화되는 계의 상태 변화를 나타낸 것이다.



<계의 상태가 변할 때의 조건과 자료>

- 온도와 압력은 일정하게 유지된다.
- 기체는 이상 기체 법칙을 따른다.
- 사염화 탄소의 기화열($\Delta H_{\text{기화}}$)은 29.8 kJ/mol 이다.
- 기화 과정에서 계가 주위에 한 일은 2.9 kJ 이다.

이 계의 상태 변화에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르시오. (6점)

<보 기>

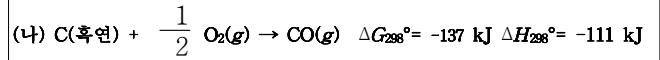
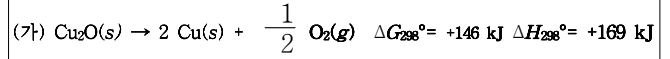
- ㄱ. 계의 엔트로피는 증가한다.
- ㄴ. 기화된 기체의 부피는 22.4 L 이다.
- ㄷ. 계는 주위로부터 32.7 kJ 의 에너지를 흡수한다.
- ㄹ. 사염화 탄소의 내부 에너지는 26.9 kJ 증가한다.

11. 25°C 에서 수용액 100 mL 의 당류 1.00 g 을 포함하고 있는 용액의 삼투압은 1.36 atm 이다. 물음에 답하시오. (10점)

(a) 이 당류의 분자량은 ?

(b) 당류는 empirical formula로 $\text{C}_x(\text{H}_2\text{O})_y$, $y = x$, $x-1$, 혹은 $x-2$ 형태를 가질 수 있다. 위 당류의 molecular formula를 계산하시오.

12. 산화구리(I)로부터 금속 구리를 얻을 수 있는지를 알아보기 위하여 아래의 두 반응을 검토하였다. (6점)



위의 자료로부터 추론한 것 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르시오.

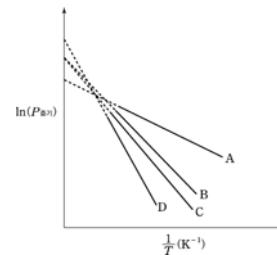
-----<보 기>-----

- ㄱ. 298 K 에서 반응 (가)는 자발적 발열반응이다.
- ㄴ. 반응 (나)의 과정에서는 엔트로피가 증가한다.
- ㄷ. 온도를 높이더라도 산화구리(I)로부터 금속 구리를 얻을 수 없다.

13. Clausius-Clapeyron 식을 이용하여 증기압의 온도 의존성을 예측할 수 있다.

$$\ln(P_{\text{증기}}) = -\frac{\Delta H_{\text{증발}}}{R} \left(\frac{1}{T} \right) + \text{상수}$$

그래프는 네 가지 분자성 물질 A, B, C, D의 증기압을 온도에 따라 나타낸 것이다.



동일 조건에서 증발 엔탈피와 분자간 인력이 가장 큰 물질은 각각 무엇인가? (6점)

14. 엔탈피 변화로 반응의 자발성을 예측하기 위해서 일정하게 유지되어야 할 열역학 변수를 <보기>에서 모두 고르시오. (6점)

<보 기>

- ㄱ. 압력
- ㄴ. 부피
- ㄷ. 엔트로피
- ㄹ. 온도

문제 해결에 필요한 상수들

- $0 \text{ K} = -273.15^\circ\text{C}$
- 기체 상수 $R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
 $R = 8.206 \times 10^{-2} \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- 물 (H_2O)의 물질량 = 18.0 g/mol
- CH_2FCF_3 의 물질량 = 102.0 g/mol
- CH_3COOH 의 물질량 = 60.0 g/mol
- HCl 의 물질량 = 36.45 g/mol
- 산소 (O_2)의 물질량 = 32.00 g/mol